

(11)Publication number : 08-112449
(43)Date of publication of application : 07.05.1996

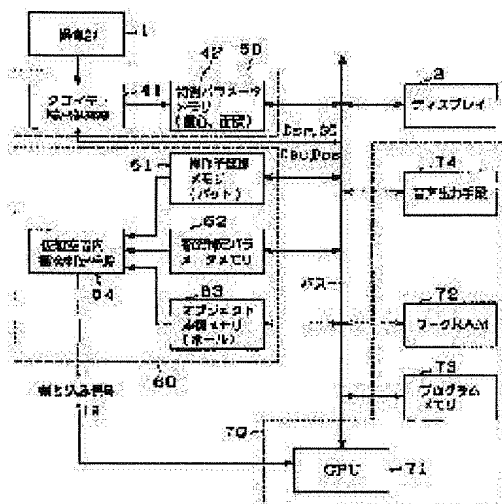
A63F 9/22
G06T 13/00
G06T 17/40
G06T 7/00

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(72)Inventor : IIZUKA NORIO

(57)Abstract:

CONSTITUTION: A characteristic point detecting part 50 and a CPU 71 detect the position and size of a chromakey image in a taken image, and converts them into the three-dimensional position of an operating element virtually arranged within a virtual space and its operating quantity. A collision judging part 60 converts the pitching locus of an object image into the three-dimensional position within the virtual space, and judges whether or not the three-dimensional position of the object image collides the three-dimensional position of the operating element. While screen-displaying the object image according to the pitching locus, the CPU 71 also generates a batting locus corresponding to the operating quantity of the operating element when the collision judging part 60 judges the collision, and screen-displays the object image after batted according to this batting locus. Thus, a virtual reality as if a ball delivered t created.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-112449

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 3 F 9/22

F

G 0 6 T 13/00

17/40

9365-5H

G 0 6 F 15/ 62

3 4 0 A

9365-5H

3 5 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-281202

(22) 出願日

平成6年(1994)10月19日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 飯塚 宜男

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

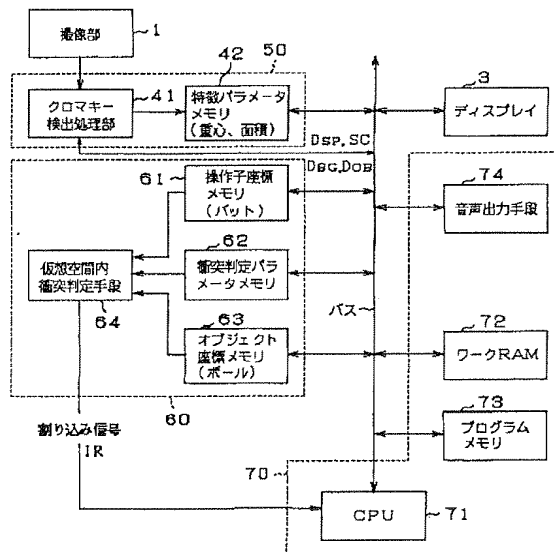
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 画像制御装置

(57) 【要約】

【目的】 あたかも遊戯者の手元で打撃操作するという仮想現実感を創出し得る画像制御装置を実現する。

【構成】 特徴点検出部50およびCPU71が撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを検出し、これを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換する。衝突判定部60はオブジェクト画像の投球軌跡を仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と操作子の3次元位置とが衝突するか否かを判定する。CPU71は投球軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、衝突判定部60が衝突を判定した時には操作子の操作量に対応した打球軌跡を生成し、この打球軌跡で打撃後のオブジェクト画像を画面表示する。これにより、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される操作子の 3 次元位置とその操作量とに変換する操作情報発生手段と、

前記仮想空間内に仮想配置される操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の 3 次元位置に変換し、このオブジェクト画像の 3 次元位置と前記操作子の 3 次元位置とが衝突する可否を判定する衝突判定手段と、

前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項 2】 撮像画像から特定色の操作子を表わすクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを検出する特徴点検出手段と、

この特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される前記操作子の 3 次元位置とその操作量とに変換する操作子情報発生手段と、

前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の 3 次元位置に変換するオブジェクト情報発生手段と、

前記仮想空間内における前記操作子の 3 次元位置と前記オブジェクト画像の 3 次元位置とが予め設定される衝突条件下で衝突する可否を判定する衝突判定手段と、

前記オブジェクト画像の 3 次元位置が仮想空間内にて定義される表示空間であるか非表示空間であるかを判別し、この表示空間内にオブジェクト画像が存在する時には、当該表示空間に対応する移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示し、

一方、前記非表示空間内にて前記衝突判定手段が衝突判定した時には、前記操作子の操作量に応じた移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項 3】 前記特徴点検出手段は、抽出したクロマキー像の重心位置および面積を検出することを特徴とする請求項 2 記載の画像制御装置。

【請求項 4】 前記操作子情報発生手段は、前記特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置を仮想空間の xy 平面に写像して xy 座標値 (x , y) とし、当該クロマキー像の大きさに応じて z 座標値を定めて操作子の 3 次元位置 (x , y , z) を生成することを特徴

とする請求項 2 記載の画像制御装置。

【請求項 5】 前記操作子情報発生手段は、クロマキー像の面積変化から操作子のスイング速度を算出すると共に、そのスイング速度のピーク値を検出することを特徴とする請求項 2 記載の画像制御装置。

【請求項 6】 前記衝突判定手段は、操作子の 3 次元位置に対応して定められる衝突可能領域と、当該操作子のスイングタイミング範囲とからなる衝突判定パラメータに従って仮想空間内における前記操作子と前記オブジェクト画像との衝突の有無を判定することを特徴とする請求項 2 記載の画像制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、バーチャルリアリティ（仮想現実感）を創出するビデオゲームなどに用いて好適な画像制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、操作パッド等の操作に応じてオブジェクト画像を動画制御したり、効果音を発生させたりする画像制御装置が各種実用化されている。なお、ここで言うオブジェクト画像とは、ゲーム画面に表示される「キャラクタ」を指し、背景となるバックグラウンド画面上に移動表示されるものである。この種の装置は、ビデオゲームあるいはTVゲームと呼ばれ、遊戯者の反射神経を問うシューティングゲームや、仮想的な現実感をシミュレートするゲーム等が知られている。

【0003】このようなビデオゲームは、ゲーム操作に対応したビデオ信号を発生する画像処理部と、この画像処理部から供給されるビデオ信号を映像表示するディスプレイとから構成される。画像処理部は、CPU、ROMおよびRAM等から構成され、例えば、ROMバックに記憶された画像情報および制御情報を順次読み出し、画面背景となるバックグラウンド画像をディスプレイに表示すると共に、ゲーム操作に応じて対応するキャラクタ（オブジェクト画像）を画面背景上を動画表示し、その動きに応じた効果音を発音するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、上述したように、従来の画像制御装置では、操作パッドの操作に応じてオブジェクト画像を表示制御するのが一般的であり、仮想的な現実感をシミュレートするゲームでは不向きになることが多い。つまり、仮想的な現実感を追求するには、実際の行動（行為）に即した形態で画像制御にする必要がある。例えば、投球シーンを画面に表示し、この表示画面に基づいて遊戯者がバッティング動作するようにしたシミュレーションゲームでは、操作パッドに替えて「バット」が操作子となり、この「バット」の位置あるいは動きに応じて画像制御することが要求される。

【0005】こうした画像制御を行う場合には、周知のクロマキー検出処理により操作子の位置や動きを検出す

る手法が有効である。クロマキー抽出処理とは、この場合、特定色に色付けされた「バット（操作子）」を撮像画像からクロマキー抽出し、これにより遊戯者が持つ操作子（バット）の位置や動きを画面上の位置として検出する。そして、検出した操作子の位置と画面に表示される「ボール像（オブジェクト画像）」とが予め定められたタイミング時点で重なり合った時に、「ボール像（オブジェクト画像）」と「バット（操作子）」とが衝突したと見做し、打撃操作に応じて飛翔する「ボール像（オブジェクト画像）」を表示制御する。

【0006】ところで、上記のようにバッティング動作をシミュレートする装置では、投球シーンにおいて、「ボール像」があたかも遊戯者（打者）の方へ飛んでくるように、その表示位置と大きさを表示制御する訳であるが、徐々に形状が大きくなる「ボール像」を画面表示して「ボールが飛んでくる状態」をシミュレートしても、いま一つ「打者の手元に飛んでくる」という仮想現実感に欠けるという問題がある。

【0007】そこで、実際のバッティング動作を勘案すると、打者は投手が投げたボールを打撃の瞬間まで見定めることはなく、多くの場合、投手からボールがリリースされた時点から直接視野で球道を見定め、ある距離までボールが接近した時点からは間接視野でボールを捉えてミートのタイミングを計り、これを打撃するようにしている。したがって、バッティング動作をシミュレートする装置においても、このような実際の打撃態様に即して、投球時点からある距離まではボールが接近してくるよう見えるよう表示制御し、これ以後の間接視野でボールを捉える、謂わば仮想空間をモデルリングすれば、あたかも打者の手元に飛んでくるボールをミートするという仮想現実感を醸し出すことが可能になる。

【0008】そこで本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、あたかも遊戯者の手元で打撃操作するという仮想現実感を創出し得る画像制御装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換する操作情報発生手段と、前記仮想空間内に仮想配置される操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する衝突判定手段と、前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面

表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴としている。

【0010】また、請求項2に記載の発明にあっては、撮像画像から特定色の操作子を表わすクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを検出する特徴点検出手段と、この特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される前記操作子の3次元位置とその操作量とに変換する操作子情報発生手段と、前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換するオブジェクト情報発生手段と、前記仮想空間内における前記操作子の3次元位置と前記オブジェクト画像の3次元位置とが予め設定される衝突条件下で衝突する可否を判定する衝突判定手段と、前記オブジェクト画像の3次元位置が仮想空間内にて定義される表示空間であるか非表示空間であるかを判別し、この表示空間内にオブジェクト画像が存在する時には、当該表示空間に対応する移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示し、一方、前記非表示空間内にて前記衝突判定手段が衝突判定した時には、前記操作子の操作量に応じた移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴としている。

【0011】そして、上記請求項2の発明に従属する実施態様項の内、請求項3に記載の発明によれば、前記特徴点検出手段は、抽出したクロマキー像の重心位置および面積を検出することを特徴とする。また、請求項4に記載の発明によれば、前記操作子情報発生手段は、前記特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置を仮想空間の x y 平面に写像して x y 座標値（ x , y ）とし、当該クロマキー像の大きさに応じて z 座標値を定めて操作子の3次元位置（ x , y , z ）を生成することを特徴とする。さらに、請求項5に記載の発明では、前記操作子情報発生手段は、クロマキー像の面積変化から操作子のスイング速度を算出すると共に、そのスイング速度のピーク値を検出することを特徴とする。請求項6に記載の発明では、前記衝突判定手段は、操作子の3次元位置に対応して定められる衝突可能領域と、当該操作子のスイングタイミング範囲とからなる衝突判定パラメータに従って仮想空間内における前記操作子と前記オブジェクト画像との衝突の有無を判定することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明にあっては、操作情報発生手段が撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定手段が前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置

10

20

30

40

50

に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突するか否を判定する。そして、表示制御手段が前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力するので、例えば、後述する実施例のように、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるから、この結果、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することが可能になる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

A. 実施例の概要

図1は、本発明による画像制御装置の全体構成を示す外觀図であり、バッティング操作をシミュレートする野球ゲームに適用した一例を図示している。この図において、1はCCD等の固体撮像素子を備える撮像部であり、バッターボックス（図示略）に位置する遊戯者Bを撮像する。ここで、遊戯者Bは、例えば、クロマキー検出用として「青色」に着色されたバットBATを用いてバッティング動作する。

【0014】2は装置本体であり、遊戯者Bを撮像した実画像からこの特定色のクロマキー像（バットBAT像）を抽出し、これによりバットBATの位置や動きを画面上の位置として検出する。そして、検出した操作子の位置と画面に表示される「ボール像（オブジェクト画像）」との衝突が後述する動作により判定された場合、その打撃操作に応じて飛翔する「打球像（オブジェクト画像）」を表示制御する。また、装置本体2は、ゲームの背景シーンとなるバックグラウンド画像と、このバックグラウンド画像上を移動表示されるオブジェクト画像とを合成してディスプレイ3に表示する。

【0015】バックグラウンド画像上に移動表示されるオブジェクト画像は、バットBAT像の位置、面積および重心位置に対応して表示制御されるようになっており、その詳細については後述する。ディスプレイ3には、装置本体2の表示制御結果に基づき、例えば、背景シーン上における投手のスローイング動作や、スローイングに応じたボールの飛翔動作、あるいは打撃操作に対応する打球の飛翔動作などが動画表示されるようになっている。

【0016】次に、このような全体構成における本願発明の特徴について図2を参照して説明する。前述したように、実際の打撃動作において、打者は投手が投げたボールを打撃の瞬間まで見定めることはなく、投球時点から直接視野で球道を見定め、ある距離までボールが接近した時点から間接視野でボールを捉えてミートのタイミ

ングを計り、これを打撃するようにしている。そこで、本発明による画像制御装置では、こうした点に着目し、投球時点からある距離まではボールが接近してくるように見えるよう画面表示し、これ以後の間接視野でボールを捉える仮想空間をモデル化することで、あたかも打者の手元に飛んでくるボールをミートするという仮想現実感を創出するものである。

【0017】すなわち、図2に図示するように、投球時点からある距離までは遊戯者Bに対してボールが接近してくるよう見えるよう画面表示される空間SP1と、これ以後の間接視野でボールを捉える仮想空間を、「ボールが画面表示されない空間SP2」と定義すると共に、この空間SP2中に操作子（バットBAT）が存在し得る空間SP3を定義する。つまり、仮想的に投球される「ボール」と、遊戯者Bによって打撃操作される「バットBAT」とを3次元座標（x, y, z）にて上記空間SP1～SP3をモデリングすることで、打者の手元に飛んでくるボールをミートするという仮想現実感を創出することを特徴としており、以下、こうした特徴を具現する実施例の構成および動作について順次説明する。

【0018】B. 実施例の構成

次に、図3～図8を参照して実施例の電氣的構成について説明する。なお、これらの図において、図1に示した全体構成の各部と共通する要素には同一の番号を付している。

（1）撮像部1の構成

撮像部1は、図4に図示するように、構成要素10～13から構成されている。図4において、10は発振回路であり、8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ を発生して出力する。11はこの8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ を次段のクロックドライバ12に供給すると共に、CCD13から出力される撮像信号SSをサンプリング画像データ D_s に変換する撮像信号処理部であり、その構成については後述する。クロックドライバ12は、発振回路10から供給される8倍オーバーサンプリング信号 $8f_{sc}$ に基づき、水平駆動信号、垂直駆動信号、水平／垂直同期信号および帰線消去信号等の各種タイミング信号を発生する一方、上記水平駆動信号および垂直駆動信号に対応する撮像駆動信号を発生してCCD13に供給する。CCD13は、この撮像駆動信号に従って撮像信号SSを発生する。

【0019】撮像信号処理部11は、CCD13から供給される撮像信号SSをコンディショニングした後、A/D変換してサンプリング画像データ D_s を発生するものであり、その概略構成について図5を参照して説明する。図5において、11aはサンプリング回路であり、上述したクロックドライバ12から供給される4倍オーバーサンプリング信号 $4f_{sc}$ に応じて撮像信号SSをサンプルホールドして次段へ出力する。11bはサンプリ

ングされた撮像信号SSを所定レベルに変換して出力するAGC（自動利得制御）回路である。11cは、撮像信号SSのガンマ特性を $\gamma=1/2$ に補正して出力する γ 補正回路である。11dは、このガンマ補正された撮像信号SSを8ビット長のサンプリング画像データD_sに変換して出力するA/D変換回路である。サンプリング画像データD_sは、後述するビデオ信号処理部20に供給される。11eはビデオ信号処理部20から供給されるコンボジット映像信号D_{cv}をアナログビデオ信号S_vに変換して前述したディスプレイ3に出力するD/A変換回路である。

【0020】（2）装置本体2の構成

装置本体2は、図3に示すように、大別すると、特徴点検出部50、衝突判定部60および制御部70から構成されており、以下これら各部について詳述する。

①特徴点検出部50の構成

まず、特徴点検出部50は、撮像部1から供給される撮像信号SSにクロマキー検出を施してバットBAT像の位置、面積および重心位置を抽出するクロマキー検出処理部41と、このクロマキー検出処理部41によって生成される特徴パラメータ、すなわち、バットBAT像の位置、面積および重心位置を一時記憶するパラメータメモリ42とから構成される。さらに、クロマキー検出処理部41は、図4に示すようにビデオ信号処理部20、画像処理部30および位置検出処理部40から構成されており、以下これら各部について詳述する。

【0021】（a）ビデオ信号処理部20の構成

図4において、ビデオ信号処理部20は、撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_sに対して色差変換処理とクロマキー検出処理とを施し、その結果を後述する位置検出処理部40に供給する。また、この処理部20は、後述する画像処理部30から供給される画像処理データD_{sp}をコンボジット映像信号D_{cv}に変換し、前述したD/A変換回路11e（図5参照）に供給する。なお、この画像処理データD_{sp}とは、バックグラウンド画像と、当該バックグラウンド画像上に移動表示されるオブジェクト画像とを合成したCG画像を形成するものである。

【0022】ここで、図6を参照して上記各処理を具現するビデオ信号処理部20の構成について説明する。図6において、20aは色分離フィルタであり、サンプリング画像データD_sを信号Y_e（イエロー）、信号C_y（シアン）および信号G（グリーン）に色分離して次段へ出力する。20bは映像信号中における変化点の前後に対して輝度変調を施して画質調整する輪郭補正回路である。20cはホワイトバランス回路であり、各信号Y_e、C_y、Gを規定レベルに設定して出力する。20dはバンドパスフィルタで構成される分別フィルタであり、各信号Y_e、C_yを信号R（赤）および信号B（青）に分別して出力する。20eは三原色を表わす信

号R、G、Bを各8ビット長の輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに変換するマトリクス回路である。

【0023】20fはクロマキー信号発生回路であり、後述するCPU71（図3参照）から与えられるR-Y閾値およびB-Y閾値に応じた閾値設定領域内に、色差信号B-Y、R-Yがそれぞれ収る時にクロマキー検出した旨を表わす「H」レベルのクロマキー検出信号CROを出力する。なお、この実施例では、R-Y閾値およびB-Y閾値は、「青色」に対応するよう設定される。20gは、マトリクス回路20eから出力される各8ビット長の輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yを、4ビット長の輝度信号Y'、2ビット長の色差信号B-Y'、R-Y'に変換する色差変換回路である。

【0024】20hは、画像処理部30（後述する）から供給される画像処理データD_{sp}（RGB信号）を輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに変換するマトリクス回路である。20iはセレクタであり、後述する位置検出処理部40から供給されるセレクト信号SLに応じてマトリクス回路20eの出力、あるいはマトリクス回路20hの出力のいずれかを選択して次段へ供給する。20jはモジュレータである。モジュレータ20jは、セレクタ20iを介して供給される輝度信号Y、色差信号B-Y、R-Yに各種同期信号（水平／垂直同期信号および帰線消去信号）を重畳したデジタルコンボジット映像信号D_{cv}を生成する。

【0025】上記構成によれば、ビデオ信号処理部20は、撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_sを輝度信号Y'、2ビット長の色差信号B-Y'、R-Y'に変換すると共に、クロマキー検出信号CROを発生して画像処理部30（後述する）側へ供給する。また、この処理部20は、画像処理部30側から入力される画像処理データD_{sp}（RGB信号）、あるいは撮像部1から供給されるサンプリング画像データD_sのいずれかをセレクト信号SLに応じて選択し、選択されたデータをコンボジット映像信号D_{cv}に変換して出力する。なお、セレクト信号SLは、後述する位置検出処理部40から供給される信号である。

【0026】（b）画像処理部30の構成

次に、画像処理部30の構成について説明する。画像処理部30は、図4に示すように、ビデオディスプレイプロセッサ（以下、VDPと略す）31とVRAM32とから構成される。VDP31の基本的機能は、VRAM32に格納されるバックグラウンド画像データD_{bg}およびオブジェクト画像データD_{og}を制御部70（後述する）側から供給される制御信号SCに応じて読み出し、これを1走査ライン毎のドット表示色を表わす画像処理データD_{sp}を発生することにある。以下、図7を参照して画像処理部30の構成について詳述する。

【0027】図7において、31aはCPUインタフェース回路であり、制御部70を構成するCPU71のバ

スを介して供給される制御信号SCに応じて構成要素31b~31dに各種制御指示を与える。制御信号SCは、バックグラウンド画像およびオブジェクト画像を表示制御する各種コマンドや、VRAM32にDMA転送されるバックグラウンド画像データD_{bg}およびオブジェクト画像データD_{og}から形成される。31bはVRAMコントロール回路であり、構成要素31a、31cおよび31dから供給される制御信号に対応してVRAM32とのデータ授受を行う。

【0028】すなわち、上記CPUインタフェース回路31aからDMA転送する旨の制御信号SCを受けた場合には、当該回路31aを介してDMA転送されるバックグラウンド画像データD_{bg}、あるいはオブジェクト画像データD_{og}を所定の記憶エリアに格納する。また、バックグラウンドコントロール回路31cからバックグラウンド画像データD_{bg}を読み出す旨の指示を受けた場合、対応するデータD_{bg}を読み出して回路31c側に返送する。これと同様に、オブジェクトコントロール回路31dからオブジェクト画像データD_{og}を読み出す旨の指示を受けた場合、対応するデータD_{og}を読み出して回路31d側に返送する。

【0029】バックグラウンドコントロール回路31cは、回路31aを介して制御部70側から与えられるバックグラウンド表示制御コマンドに基づき、VRAMコントロール回路31bを経由して読み出されたバックグラウンド画像データD_{bg}に対して表示位置を指定した後、色差データ処理回路31eへ供給する。また、この回路31cは、上述したビデオ信号処理部20から供給される輝度信号Y'、色差信号B-Y'、R-Y'、すなわち、撮像部1によって撮像された1フレーム分のサンプリング画像を、VRAMコントロール回路31bを介してVRAM32に格納する。つまり、撮像した画像をバックグラウンド画像データD_{bg}にすることが可能になっている。

【0030】オブジェクトコントロール回路31dは、回路31aを介して制御部70側から与えられるオブジェクトテーブルデータT_oをオブジェクトテーブルRAM31fに書き込む。オブジェクトテーブルデータT_oとは、表示画面におけるオブジェクト画像データD_{og}の表示位置を指定する座標データである。また、当該回路31dは、オブジェクト表示制御コマンドに応じてVRAM32から読み出されたオブジェクト画像データD_{og}に対し、上記オブジェクトテーブルデータT_oを参照して表示位置を求めると共に、1走査ライン分のオブジェクト画像データD_{og}をラインバッファRAM31gに一時記憶する。ラインバッファRAM31gに一時記憶されるオブジェクト画像データD_{og}は、1走査毎に更新される。このRAM31gから読み出されたオブジェクト画像データD_{og}は、色差データ処理回路31eに供給される。

【0031】色差データ処理回路31eは、バックグラウンドコントロール回路31cおよびオブジェクトコントロール回路31dから供給される8ビット長の画像データD_{bg}、D_{og}を、周知のカラールックアップテーブルRAM31hを参照して各4ビット長のR信号、G信号およびB信号から形成される画像処理データD_{sp}に変換して出力する。また、この色差データ処理回路31eは、上述した画像処理データD_{sp}（RGB信号）の他、信号YSBGおよび信号YSOBJを発生する。

【0032】信号YSBGおよび信号YSOBJは、現在出力している画像処理データD_{sp}がバックグラウンド画像データD_{bg}に対応するものであるか、あるいはオブジェクト画像データD_{og}に対応するものであるかを表わす信号である。例えば、現在出力している画像処理データD_{sp}がバックグラウンド画像データD_{bg}に対応するものである時には、信号YSBGが「H（ハイ）」となり、信号YSOBJが「L（ロウ）」になる。一方、これとは逆に画像処理データD_{sp}がオブジェクト画像データD_{og}に対応するものであれば、信号YSBGが「L」となり、信号YSOBJが「H」になる。

【0033】このように、画像処理部30では、制御部70側からDMA転送されるバックグラウンド画像データD_{bg}およびオブジェクト画像データD_{og}をVRAM32に格納しておき、CPU71から供給される制御信号SC（各種表示制御コマンド）に応じてこのVRAM32から画像データD_{bg}あるいは画像データD_{og}を読み出し、これを1走査ライン毎のドット表示色を表わす画像処理データD_{sp}を発生すると共に、当該画像処理データD_{sp}の表示属性を表わす信号YSBGおよびYSOBJを出力する。

【0034】（c）位置検出処理部40の構成
位置検出処理部40は、複数のロジック素子を配列してなるゲートアレイとラインバッファとから構成されており、後述する制御部70の指示の下にサンプリング画像データD_s中に含まれるクロマキー像の座標位置や、当該クロマキー像の面積および重心位置を、予め定められたロジックに基づいて論理演算する。図示されていないラインバッファには、ビデオ信号処理部20から供給されるクロマキー検出信号CROが一走査ライン分、順次一時記憶されることによってクロマキー検出が施され、1画面分完了した時点で上記論理演算に基づき、クロマキー像の座標位置、当該クロマキー像の面積および重心位置からなる特徴パラメータが定まり、これが後段の特徴パラメータメモリ42にセットされる。

【0035】位置検出処理部40は、上述した画像処理部30から供給される信号YSBGおよびYSOBJに基づき、前述したセレクト信号SLを発生してビデオ信号処理部20に与え、サンプリング画像データD_s（実画像）と画像処理データD_{sp}（CG画像）との重なり具合、つまり、画面表示される画像の優先順位（前後関

係)を制御する。さらに、処理部40は、制御部70の指示の下に前述した撮像信号処理部11、ビデオ信号処理部20およびVDP31へそれぞれレジスタコントロール信号 S_{reg} を供給し、各部レジスタのデータセット／リセットを制御する。

【0036】次に、図8を参照して特徴パラメータメモリ42のレジスタ構成について説明する。このメモリ42は、上記構成による位置検出処理部40から供給されるクロマキー像の座標位置や、当該クロマキー像の面積および重心位置などの特徴パラメータを一時記憶するものであり、これらパラメータは以下に説明するエリアE1～E8に格納される。図8において、E1は初期画面エリアであり、水平方向(走査ライン)当り96ドット、垂直方向に96ラインから形成される初期画面のデータを一時記憶する。初期画面のデータとは、ゲーム開始に先立って撮像されたシーン内に存在するクロマキー検出結果を指す。シーン内にクロマキー検出色(例えば、青色)の物体が存在した場合、前述したバットBAT(図1参照)の一部と誤認する虞がある。そこで、初期画面エリアE1に一時記憶されるデータは、クロマキー検出されたドット位置をバットBAT(図1参照)と誤認しないようにするため、当該ドット位置を不感帯とする際に用いられる。

【0037】E2は水平方向96ドット、垂直方向96ラインで形成される処理画面エリアであり、実画像においてクロマキー検出されるバットBAT像(あるいは調整パネル像CP)およびCG画像中のオブジェクト画像(本実施例では、ボール像)が1フレーム毎に更新記憶される。E3～E4は、それぞれ1フレーム毎に更新される処理画面でのバットBAT像の上端／下端位置を一時記憶する上端座標エリア、下端座標エリアである。E5～E6は、それぞれ1フレーム毎に更新される処理画面でのバットBAT像(あるいは調整パネル像CP)の左端／右端位置を一時記憶する左端座標エリア、右端座標エリアである。E7は重心座標エリアであり、実画像にてクロマキー検出されるバットBAT像の面積(後述する)に基づき算出される重心位置を処理画面上の座標位置が記憶される。

【0038】E8は、実画像にてクロマキー検出されるバットBAT像の面積が記憶される面積エリアである。この面積エリアE8にセットされる面積は、ブロック個数で表わされる。ここで言うブロックとは、処理画面において水平方向6ドット、垂直方向2ラインからなる12ドット領域を指す。この12ドット領域から形成されるブロック中に、「6ドット」以上のクロマキー検出があった場合、そのブロックがバットBAT像の面積として見做される。

【0039】②衝突判定部60の構成

次に、再び図3を参照して衝突判定部60の構成について説明する。衝突判定部60は、特徴点検出部50によ

ってクロマキー抽出されたバットBAT像とオブジェクト画像(ボール像)との衝突を判定するものであり、構成要素61～64からなる。61は操作子座標メモリであり、上述した特徴パラメータに対応して生成されるバットBATの3次元座標位置を記憶する。この3次元座標位置は、前述した空間SP3(図2参照)における3次元座標として表現されるものであり、上記特徴パラメータメモリ42の記憶エリアE7(図8参照)に格納される重心位置を、記憶エリアE8(図8参照)に格納される面積値に応じて3次元座標に変換したものである。すなわち、xy面内の座標は「重心位置」に相当し、これをバットBAT像の面積の大きさに応じてz軸座標(距離)を規定したものである。なお、こうした特徴パラメータに基づく座標変換はCPU71の処理によって行われ、その結果が操作子座標メモリ61に書き込まれる。

【0040】62は衝突判定パラメータメモリであり、仮想空間SP2(図2参照)内における「ボール」と「バット」との衝突判定条件が記憶される。この衝突判定条件とは、操作子座標メモリ61に記憶されるバットBATの3次元座標位置に対応して定められる衝突範囲と、バットBATのミートタイミングの範囲とを表わすパラメータを指す。このパラメータによって規定される衝突範囲内で所定のミートタイミングにてバットBATがスイングされた時に、「ボール」が「バット」で打撃されたと見做すようにしている判定する。当該パラメータメモリ62には、例えば、ゲーム開始に先立って、遊戯者Bの熟練度に応じた衝突判定条件を表わすパラメータが書き込まれる。したがって、ビギナーに対しては衝突範囲やミートタイミング範囲を広げておき、「ミート」を容易するよう設定したり、熟練者にはこれとは逆に範囲を狭めてゲームを難しくすることも可能になる。

【0041】63はオブジェクト座標メモリであり、仮想空間SP2におけるオブジェクト画像、つまり、「ボール像」の3次元座標位置が記憶される。この「ボール像」の3次元座標位置とは、前述したように、打者の手元に飛んでくるボールをシミュレートするためのものであり、仮想空間SP2内の「ボール像」の球道を規定する座標値である。このメモリ63に格納される3次元座標値は、例えば、「カーブ」、「シュート」等の球種に対応させて変化するものである。したがって、投球時点からある距離まではボールが接近して見えるような形態でディスプレイ3にオブジェクト画像(「ボール」)を画面表示した後、実際の打撃操作に即して、打者の間接視野によって捉えられる球筋(軌跡)を、このメモリ63に記憶される3次元座標値で仮想的にシミュレートする訳である。これにより、あたかも打者の手元に飛んでくるボールをミートするという仮想現実感を創出することが可能になる。

【0042】64はこれらメモリ61～63に格納され

るパラメータを随時読み出して「ボール」と「バット」との衝突の有無を判定し、衝突を判定した時に割込み信号IRを発生する仮想空間内衝突判定手段である。この判定手段64は、例えば、ゲートアレイ等で構成され、ハードウェア的に論理演算して衝突判定する。なお、これに替えて専用のマイクロプロセッサを備えてソフトウェア処理で衝突判定したり、あるいは後述するCPU71でこうした処理を実行させる構成とすることも可能である。上記構成による衝突判定部60では、各メモリ61～63に対してCPU71から上述した諸パラメータが順次DMA転送される一方、判定手段64がこれら各メモリ61～63から読み出したパラメータに従って随時、衝突判定を行い、判定パラメータによって規定される衝突範囲内において所定のミートタイミングでバットBATがスイングされた時に、衝突したと見做し、割込み信号IRを発生する。

【0043】③制御部70の構成

次に、再び図3を参照して制御部70の構成について説明する。制御部70は、構成要素71～74から構成される。CPU71は、装置本体2の操作パネル(図示略)に配設される各種操作子をキースキャンし、これら操作子の設定操作に応じて生成される操作子信号を検出して装置各部を制御するものであり、その動作の詳細については後述する。このCPU71は、内部タイマを備え、当該タイマによってカウントされるタイマカウンタ値に基づきゲーム進行を管理する。また、CPU71は、周知のDMAコントローラを備えており、画像制御動作に必要な各種データ(バックグラウンド画像データD_{bg}、やオブジェクト画像データD_{obj})を前述した画像処理部30(図7参照)へDMA転送するよう構成されている。

【0044】72はワークRAMであり、上記CPU71のワークエリアとして各種演算結果やフラグ値が一時記憶される。73はCPU71の動作を管理するOS(オペレーションシステム)プログラムや、アプリケーションプログラムが記憶されるプログラムメモリである。なお、この実施例においては、前述したように、バッティング動作をシミュレートするアプリケーションプログラムが記憶されている。74はCPU71側から供給される音声合成指示信号に基づき、ゲーム動作に対応した各種効果音、例えば、ミート時の「打撃音」、「ミット捕球音」あるいはアンパイアの「判定コール(ストライク/ボール)」などを音声合成して発音する音声出力手段である。

【0045】C. 実施例の動作

次に、上記構成による実施例の動作について説明する。以下では、まず、前述した位置検出処理部40の動作について説明した後、本願発明の要旨に係わる制御部70(CPU71)の動作について説明する。

(1) 位置検出処理部40の動作

ここでは、ゲートアレイによって構成される位置検出処理部40の動作について図9～図13を参照して説明する。処理部40では、制御部70の指示に応じてサンプリング画像データD_s中に含まれるクロマキー像(バットBAT像)の座標位置や、当該クロマキー像の面積および重心位置が、次の処理動作によって求められる。

【0046】①メインルーチンの動作

まず、装置本体2に電源が投入され、CPU71側からシステムリセットを表わす制御信号SCが位置検出処理部40に供給されると、位置検出処理部40は、上記制御信号SCに基づき、内部にセットされるマイクロプログラムをロードして図9に示すメインルーチンを起動し、ステップSA1を実行する。ステップSA1では、自身の内部レジスタをリセット、あるいは初期値をセットするイニシャライズを行う一方、撮像信号処理部11、ビデオ信号処理部20およびVDP31へそれぞれレジスタセットを指示するレジスタコントロール信号S_{reg}を供給し、次のステップSA2に進む。

【0047】ステップSA2では、「初期画面マップ」が作成されているか否かを判断する。ここで、例えば、「初期画面マップ」が作成されていない場合、判断結果は「NO」となり、次のステップSA3に処理を進める。この「初期画面マップ」とは、ゲーム開始に先立って、撮像部1が撮像する画面内に、バットBAT(図1参照)と同色の物体が存在するか否かを確認するために使用されるものである。そして、ステップSA3に進むと、複数フレーム分のクロマキー検出結果を重ね合わせ、これを前述した特徴パラメータメモリ42の初期画面エリアE1(図8参照)に格納し、初期画面内に存在するクロマキー検出ブロックを「不感帯」と見做すための「初期画面マップ」を作成する。

【0048】このようにして「初期画面マップ」の作成がなされると、位置検出処理部40は、次のステップSA4に処理を進める。なお、「初期画面マップ」が予め用意されている場合には、上記ステップSA2の判断結果は「YES」となり、ステップSA4に進む。ステップSA4では、レジスタX、Yの値をゼロリセットする。なお、このレジスタX、Yには、水平方向96ドット、垂直方向96ラインで形成される画面座標に相当する値が処理内容に応じて順次セットされる。

【0049】次に、ステップSA5に進むと、位置検出処理部40は、内部ラインバッファ(図示略)に一時記憶されたクロマキー検出信号CROに対してブロック単位毎のクロマキー検出を施す。ブロック単位のクロマキー検出とは、ラインバッファから読み出したクロマキー検出信号CROを水平方向6ドット、垂直方向2ラインからなるブロックに区分けし、「H」レベルのクロマキー検出信号CROがブロック当り「6ドット」以上存在した時に、当該ブロックの属性を「クロマキー有り」と見做すものである。こうしたクロマキー検出の結果は、

前述した処理画面エリアE2（図8参照）にブロック属性としてストアされ、これが「処理画面マップ」となる。

【0050】次いで、位置検出処理部40は、ステップSA6へ処理を進め、レジスタXの値を1インクリメントして歩進させ、続いて、ステップSA7ではこの歩進されたレジスタXの値が「96」、つまり、1走査ライン分の処理が完了したか否かを判断する。ここで、レジスタXの値が「96」に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、1走査ライン分の処理が完了する迄、上記ステップSA5～SA6を繰り返す。一方、1走査ライン分の処理が完了した場合には、ステップSA7の判断結果が「YES」となり、ステップSA8に進み、レジスタXの値を再びゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1インクリメントして走査ラインを垂直方向に更新する。

【0051】そして、ステップSA9に進むと、処理部40はレジスタYの値が「96」であるか否かを判断する。ここで、レジスタYの値が「96」に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、上述したステップSA5～SA8を繰り返す。そして、いま、1フレーム分（1画面分）の走査が完了したとする。そうすると、上記ステップSA9の判断結果が「YES」となり、処理部40は次のステップSA10に処理を進める。ステップSA10では、上記ステップSA5においてクロマキー検出されたブロックに基づき、クロマキー像（パットBAT像）の左端／右端座標および上端／下端座標を算出する座標検出処理を実行し、これによって得られるクロマキー像（パットBAT像）の左端／右端座標および上端／下端座標を、特徴パラメータメモリ42の記憶エリアE3～E6（図8参照）に記憶する一方、クロマキー検出されたブロック個数の面積を求め、これを記憶エリアE10に格納する。以上のようにパットBAT像のクロマキー検出がなされると、処理部40はステップSA11へ処理を進め、当該パットBAT像の重心位置を求める。そして、このステップSA11以後は、その処理をステップSA4に戻し、上述した動作を順次繰り返してフレーム毎のクロマキー像抽出を行う。

【0052】②初期画面マップ作成ルーチンの動作
次に、図10を参照して初期画面マップ作成ルーチンの動作について説明する。上述したように、初期画面マップが作成されていない場合、位置検出処理部40はステップSA3に処理を進め、図10に示す初期画面マップ作成ルーチンを実行してステップSB1に処理を進める。ステップSB1では、内部レジスタにセットされるサンプリング回数nを読み出す。サンプリング回数nとは、撮像部1から供給されるクロマキー検出信号CROを何フレーム分取り込むかを表わすものである。次いで、ステップSB2に進むと、レジスタX、Yの値をゼ

ロリセットし、次のステップSB3に進む。ステップSB3では、ラインバッファに取込まれたクロマキー検出信号CROの内、X方向（水平方向）の6ドット分、Y方向（垂直方向）の2ライン分、すなわち、1ブロック分を読み出す。

【0053】次いで、ステップSB4に進むと、この読み出した1ブロック中に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在するか否かを判断する。ここで、「6ドット」以上存在しなければ、「クロマキー無し」として判断結果が「NO」となり、ステップSB5に進む。ステップSB5では、そのブロック属性を「0」として次のステップSB7へ処理を進める。一方、これに対し、「6ドット」以上存在すると、「クロマキー有り」とされて、判断結果が「YES」となり、ステップSB6に進む。ステップSB6では、そのブロック属性を「1」にセットし、次のステップSB7へ処理を進める。ステップSB7では、最初のフレームであるか否かを判断する。ここで、最初にサンプリングしたフレームであると、判断結果は「YES」となり、ステップSB8に進む。

【0054】ステップSB8に進むと、位置検出処理部40は、現レジスタX、Yの値に応じて初期画面エリアE1へ判定したブロック属性をストアする。そして、この後、ステップSB9に進み、レジスタXの値を1インクリメントし、指定ブロックの番号を歩進させる。次に、ステップSB10に進むと、この歩進された指定ブロックの番号が「96」、つまり、1走査（水平）ライン分完了したか否かを判断する。ここで、完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSB11に進む。ステップSB11では、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分終了したか否かを判断する。ここで、1フレーム分の処理が終了していない場合には、判断結果が「NO」となり、前述したステップSB3に戻る。これにより、ステップSB3～SB6が繰り返され、次のブロック属性が判定される。

【0055】そして、例えば、いま、1走査（水平）ライン分のブロック属性の判定が完了したとする。そうすると、ステップSB10の判断結果が「YES」となり、処理部40はステップSB13へ処理を進める。ステップSB13では、レジスタXをゼロリセットする一方、レジスタYの値を1インクリメントして走査ラインを更新する。そして、この後、再び、ステップSB11を介してステップSB3以降のブロック判定がなされる。次いで、1フレーム分のブロック属性について判定が完了すると、上述したステップSB11の判断結果が「YES」となり、ステップSB12に進む。ステップSB12では、サンプリング回数nが設定回数に達したか否かを判断する。

【0056】ここで、設定回数に達していない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSB14へ処

理を進める。ステップSB14では、サンプリング回数nを歩進させ、再び前述したステップSB2以降を実行する。こうして1回目の初期画面マップが作成され、2回目の初期画面マップの作成を行う過程で、ステップSB7に進むと、ここでの判断結果が「NO」となり、ステップSB15に進む。ステップSB15では、先にストアされた対応ブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて初期画面エリアE1から読み出す。そして、ステップSB16に進むと、先のブロック属性と、現在判定されたブロック属性との論理和を求める。続いて、ステップSB8では、この論理和を新たなブロック属性としてレジスタX、Yの値に基づき初期画面エリアE1にストアする。そして、所定フレーム分の論理和が生成されると、上述したステップSB12の判断結果が「YES」となり、このルーチンを終了し、位置検出処理部40の処理は前述したメインルーチンへ復帰する。

【0057】③処理画面マップ作成ルーチンの動作
初期画面マップが作成されると、位置検出処理部40はステップSA5を介して図11に示す処理画面マップ作成ルーチンを実行してステップSC1に処理を進める。ステップSC1では、ラインバッファに書き込まれたクロマキー検出信号CROの内、X方向（水平方向）6ドット、Y方向（垂直方向）2ラインからなる1ブロックを読み出す。次いで、ステップSC2に進むと、その読み出した1ブロック内に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在するか否かを判断する。ここで、「6ドット」以上存在しなければ、「クロマキー無し」として判断結果が「NO」となり、ステップSC3に進む。ステップSC3では、そのブロック属性を「0」として次のステップSC4へ処理を進める。ステップSC4では、この判定されたブロック属性をレジスタX、Yの値に基づき処理画面エリアE2（図8参照）にストアする。

【0058】一方、上記ステップSC2の判断結果が「YES」となった場合、すなわち、1ブロック内に「6ドット」以上の「H」レベルのクロマキー検出信号CROが存在する時には、処理部40はステップSC5に処理を進める。ステップSC5では、リジェクトスイッチSRがオン操作されているか否かを判断する。このリジェクトスイッチSRとは、装置本体2の操作パネルに配設されるスイッチであり、そのスイッチ操作に応じて「不感帯」を設けるか否かを設定するものである。ここで、当該スイッチSRがオン設定されている場合には、初期画面マップに記憶されたクロマキー検出ブロックを「不感帯」と見做すようにする。

【0059】すなわち、上記ステップSC5において、リジェクトスイッチSRがオン設定されている場合には、判断結果が「YES」となり、次のステップSC6に進む。ステップSC6では、初期画面エリアE1からレジスタX、Yの値に応じて対応するブロック属性を読

み出す。次いで、ステップSC7に進むと、初期画面エリアE1から読み出したブロック属性が「1」であるか否かを判断する。ここで、当該ブロック属性が「1」である時、その判断結果は「YES」となり、上述したステップSC3に進み、ブロック属性を「0」に変更し、その後、ステップSC4を介して、この変更されたブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて処理画面エリアE2に書き込む。この結果、初期画面マップに記憶されたクロマキー検出ブロックが「不感帯」に設定される訳である。

【0060】なお、上記リジェクトスイッチSRがオン設定されない場合、つまり、「不感帯」を設定しない時には、ステップSC5の判断結果が「NO」となり、ステップSC8に進む。ステップSC8では、上述したステップSC2において判定された結果に基づき、対応するブロックの属性を「1」に設定し、続いて、ステップSC4を介してそのブロック属性をレジスタX、Yの値に応じて処理画面エリアE2に書き込む。

【0061】④座標検出ルーチンの動作

次に、図12を参照して座標検出ルーチンの動作について説明する。位置検出処理部40はステップSA10（図9参照）を介して座標検出ルーチンを実行し、ステップSE1に処理を進める。ステップSE1では、レジスタX、Yと、レジスタX'、Y'と、レジスタSとをそれぞれゼロリセットして初期化する。なお、レジスタSには、後述する動作によってブロック個数を累算してなるバットBAT像の面積が格納される。また、レジスタX'、Y'に格納される値については後述する。

【0062】続いて、ステップSE2に進むと、処理部40は特徴パラメータメモリ42の処理画面エリアE2からレジスタX、Yの値に対応するブロック属性を読み出してステップSE3に処理を進める。ステップSE3では、その読み出したブロック属性が「1」、すなわち、クロマキー検出されたバットBAT像であるか否かを判断する。ここで、ブロック属性が「1」でない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSE4に進む。ステップSE4では、レジスタXの値を1インクリメントして歩進させる。そして、ステップSE5に進むと、歩進されたレジスタXの値が「96」、つまり、1水平（走査）ライン分のブロック属性を読み出したか否かを判断する。ここで、1水平ライン分の読み出しが完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、再び上記ステップSE2へ処理を戻す。

【0063】そして、例えば、このステップSE2において読み出したブロック属性が「1」であったとする。そうすると、次のステップSE3の判断結果が「YES」となり、ステップSE6に処理を進める。ステップSE6では、レジスタXの値がレジスタX'の値より大であるか否かを判断する。レジスタX'には、前回検出したX座標がセットされており、この座標値と今回の座

標値との比較結果に応じて右端／左端座標を更新するようにしている。つまり、ここでの判断結果が「NO」になると、ステップSE 7に進み、レジスタXの値を左端座標エリアE 5（図8参照）にストアしてバットBAT像の左端座標を更新する。一方、ステップSE 6の判断結果が「YES」になると、ステップSE 8に進み、レジスタXの値を右端座標エリアE 6（図8参照）にストアしてバットBAT像の右端座標を更新する。

【0064】次いで、ステップSE 9に進むと、処理部40は、レジスタYの値がレジスタY'の値より大であるか否かを判断する。ここで、レジスタY'は、上記レジスタX'と同様に、前回検出したY座標がセットされており、この座標値と今回の座標値との比較結果に応じて上端／下端座標を更新するようにしている。つまり、判断結果が「NO」になると、ステップSE 10に進み、レジスタYの値を上端座標エリアE 3（図8参照）にストアしてバットBAT像の上端座標を更新する。一方、ステップSE 9の判断結果が「YES」になると、ステップSE 11に進み、レジスタYの値を下端座標エリアE 4（図8参照）にストアしてバットBAT像の下端座標を更新する。

【0065】そして、ステップSE 12では、レジスタSの値を1インクリメントし、面積を1ブロック増加させる。続いて、ステップSE 13に進むと、レジスタX、Yの値をそれぞれレジスタX'、Y'に書き換える。こうして上記ステップSE 2～SE 13の処理が1水平ライン分なされると、上述したステップSE 5の判断結果が「YES」となり、ステップSE 14に進み、レジスタXの値をゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1歩進させる。次いで、ステップSE 15に進むと、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分の座標検出がなされたか否かを判断する。そして、1フレーム分の座標検出が完了していない場合には、前述したステップSE 2以降が繰り返される。一方、1フレーム分の座標検出が完了した時には、このルーチンから前述したメインルーチン（図9参照）へ処理を戻す。

【0066】⑥重心計算ルーチンの動作

上記座標検出ルーチンによって、クロマキー検出されたバットBAT像の左端／右端座標および上端／下端座標が検出されると、位置検出処理部40はステップSA 12を介して図13に示す重心計算ルーチンを実行し、ステップSF 1に処理を進める。まず、ステップSF 1では、レジスタXG、YGをゼロリセットする。レジスタXG、YGは、それぞれクロマキー検出されたブロックに基づいて算出されるバットBAT像の重心座標が格納されるものである。次に、ステップSF 2に進むと、レジスタX、Yを初期化し、続いて、ステップSF 3では、特徴パラメータメモリ42の処理画面エリアE 2からレジスタX、Yの値に対応するブロック属性を読み出す。

【0067】次に、ステップSF 4に進むと、処理部40は、この読み出したブロック属性が「1」、すなわち、クロマキー検出されたバットBAT像であるか否かを判断する。ここで、ブロック属性が「1」でない場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSF 5に進む。ステップSF 5では、レジスタXの値を1インクリメントして歩進させる。そして、ステップSF 6に進むと、レジスタXの値が「96」、つまり、1水平（走査）ライン分のブロック属性を読み出したか否かを判断する。ここで、1水平ライン分の読み出しが完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、再び上記ステップSF 3に処理を戻す。

【0068】そして、例えば、次に読み出したブロック属性が「1」であるとする。そうすると、ステップSF 4の判断結果は「YES」となり、処理部40はステップSF 7に処理を進める。ステップSF 7では、クロマキー検出されたブロックを質点と見做し、このブロックの座標（X、Y）と面積Sとの比を順次累算する重心計算を行う。なお、この面積Sは上述した座標検出ルーチンにおいてレジスタSに格納されるものである。次いで、ステップSF 8に進むと、上記ステップSF 7の重心計算結果に応じて重心座標を更新し、続いて、ステップSF 5においてレジスタXの値を歩進させる。

【0069】ここで、1水平ライン分の読み出しが完了したとすると、ステップSF 6の判断結果が「YES」となり、ステップSF 9に進み、レジスタXの値をゼロリセットすると共に、レジスタYの値を1歩進させる。次いで、ステップSF 10に進むと、レジスタYの値が「96」、つまり、1フレーム分の重心計算がなされたか否かを判断する。そして、1フレーム分の重心計算が完了していない場合には、判断結果が「NO」となり、前述したステップSF 3以降の処理を繰り返す。一方、1フレーム分の重心計算が完了した時には、判断結果が「YES」となり、このルーチンを終了してメインルーチン（図9参照）に復帰する。

【0070】このように、位置検出処理部40では、撮像部1側から供給されるサンプリング画像データD₀中に含まれるバットBAT像をクロマキー検出信号CROに基づいて検出し、これを1フレーム毎の処理画面マップとして登録する。そして、この処理画面マップから読み出したブロック属性に基づき処理画面におけるバットBAT像の左端／右端座標および上端／下端座標を求めると共に、その面積と重心位置とを算出し、これらパラメータを特徴パラメータメモリ42にセットする。

【0071】（2）制御部70（CPU 71）の動作
次に、上述した位置検出処理部40によって生成される特徴パラメータに基づき、仮想的なバッティングをシミュレートするCPU 71の動作について図14～図16を参照して説明する。CPU 71では、マルチタスクモニタ環境下で「タスク0」と「タスク1」とが並列的に

処理されると共に、前述した仮想空間内衝突判定手段64（図3参照）が発生する割込み信号IRに従って「割込みタスク」が割り込み実行される。以下では、まず、メインタスクである「タスク0ルーチン」について説明した後、所定のイベントに応じてタスク切換される「タスク1ルーチン」について説明する。なお、タスク切換えは、例えば、一定周期毎に「タスク0」と「タスク1」とを交互に切換えたり、あるいはBIOSのI/O待ちで切換える。また、割込み信号IRが発生した時には、このタスク切換えに優先して「割込みタスク」が処

【0072】①タスク0ルーチンの動作

装置本体2の電源投入により、CPU71はプログラムメモリ73に記憶されたオペレーションシステムプログラムを読み出してロードしてリアルタイムモニタを起動すると共に、当該メモリ73からアプリケーションプログラムを読み出してワークRAM52に展開する。これにより、図14に示すタスク0ルーチンが実行され、CPU71の処理がステップSG1に進む。ステップSG1では、前述した位置検出処理部40が特徴パラメータメモリ42にセットしたパラメータ、つまり、バットBAT像の重心座標位置およびその面積を読み出す。

【0073】続いて、ステップSG2に進むと、特徴パラメータメモリ42から読み出したバットBAT像の重心座標位置およびその面積に基づき「バット」の3次元座標を発生する。すなわち、読み出した重心座標位置によってxy面内の座標が定まり、これをバットBAT像の面積の大きさに応じてz軸座標（距離）に変換することで「バット」の3次元座標位置を求め、これを操作子座標メモリ61（図3参照）に書き込む。そして、ステップSG3では、バットBAT像の面積変化率に基づき「バット」のスイング速度やスイングピークを算出し、これら「バット」操作に関わるパラメータをワークRAM72に書き込み、この後、再びステップSG1へ処理を戻す。なお、ここで言うバットBAT像の面積変化率とは、前回抽出された面積値と今回抽出した面積値との変化分を指し、この変化分に基づきスイング速度を導出したたり、その速度が最大となるスイングピークを導出する。

【0074】このように、タスク0ルーチンでは、特徴パラメータメモリ42から読み出したバットBAT像の重心位置と面積値とに応じて仮想空間SP3内における「バット」の3次元座標位置を求める一方、スイング速度やそのピークを逐次導出する。こうして得られた「バット」の3次元座標位置は、仮想空間内衝突判定手段64（図3参照）においてなされる衝突判定の条件パラメータとして扱われる。一方、「バット」のスイング速度やスイングピークは、後述する割込みタスクルーチンにおいてバッティング操作に対応した打撃態様をシミュレートする際のパラメータとして用いられるようになって

おり、その意図するところは追って説明する。

【0075】②タスク1ルーチンの動作

次に、図15を参照してタスク1ルーチンの動作について説明する。タスク1ルーチンでは、仮想空間SP2（図2参照）内における「ボール」と「バット」との衝突判定条件を設定すると共に、仮想的に投球される「ボール」の球種（軌跡）を定め、定めた球種（軌跡）による「ボール（オブジェクト画像）」の投球過程をシミュレートする。つまり、仮想空間SP1内では遊戯者B（打者）側へ「ボール（オブジェクト画像）」が接近してくるよう見えるよう表示制御し、これ以後の仮想空間SP2ではあたかも打者の手元に飛んでくる状態に対応させて「ボール（オブジェクト画像）」を非表示とする。そして、キャッチャー位置に「ボール」が到達した時点で「捕球音」や、アンパイヤの「判定コール」の音声合成を指示する効果音制御も行う。以下、これら動作について詳述する。

【0076】いま、例えば、CPU71が上述したタスク0ルーチンを処理している時に、I/O待ちになったとすると、タスク切換えがなされて図15に示すタスク1ルーチンが起動され、CPU71はステップSH1へ処理を進める。ステップSH1では、装置本体2のパネル面（図示略）にて設定される動作レベルに従った衝突判定パラメータを生成し、これを衝突判定パラメータメモリ62に書き込む。判定パラメータとは、バットBATの3次元座標位置に対応して定められる衝突可能領域と、バットBATのミートタイミングの範囲とで形成される。

【0077】次いで、ステップSH2に進むと、仮想的に投球される「ボール」の球種、例えば、「カーブ」や「スライダ」などの複数の球種の内からいずれか択一選択された球種を表わすデータをワークRAM73の所定エリアに登録する。こうして、衝突判定パラメータと投球パラメータとが定まると、CPU71は次のステップSH3に進み、設定された投球パラメータに従った球種の軌跡を表わすボール座標データ（3次元座標 $[x(t), y(t), z(t)]$ ）を生成し、これをオブジェクト座標メモリ63（図3参照）に書き込む。

【0078】そして、CPU71は、ステップSH4に進むと、「ボール像（オブジェクト画像）」が仮想空間SP1内に存在するか否かを判断する。この判断は、ゲーム進行を管理するタイムカウント値tと、当該カウント値tに対応付けられたボール座標データのz座標値 $z(t)$ とに基づいてなされる。ここで、「ボール像（オブジェクト画像）」が仮想空間SP1内に存在すると判断された場合には、判断結果が「YES」となり、次のステップSH5に進む。ステップSH5では、現タイムカウント値tに対応するボール座標データ $[x(t), y(t), z(t)]$ を読み出し、これをxy面上へ写像変換してなる画面座標位置に、当該ボール座標データ

の z 座標値 $z(t)$ に対応した大きさの「ボール像(オブジェクト画像)」を表示させるよう画像処理部30へ指示する。

【0079】なお、画像処理部30は、ディスプレイ3の垂直帰線期間に同期してCPU71の制御の下にDMA転送されてくるバックグラウンド画像データ D_{bg} およびオブジェクト画像データ D_{og} をVRAM32から順次読み出して1走査ライン毎のドット表示色を表わす画像処理データ D_{ip} に変換し、これをディスプレイ3に画面表示するようにしており、これによりディスプレイ3には打者側へ接近するように見えるよう順次形状が大きくなる「ボール像(オブジェクト画像)」が表示されることになる。

【0080】一方、「ボール像(オブジェクト画像)」が仮想空間SP1を超えて仮想空間SP2に入った場合には、上記ステップSH4の判断結果が「NO」となり、ステップSH6に進む。ステップSH6に進むと、CPU71は、現在の「ボール」位置、すなわち、ボール座標データの z 座標値 $z(t)$ がキャッチャー位置に到達しているか否かを判断する。ここで、キャッチャー位置に到達していない場合には、判断結果が「NO」となり、再び上記ステップSH3以降の動作を繰り返して投球状態をシミュレートし続ける。これに対し、ボール座標データの z 座標値 $z(t)$ がキャッチャー位置に達した時には、上記ステップSH6の判断結果が「YES」となり、ステップSH7へ処理を進める。

【0081】ステップSH7では、「ボール」が仮想空間SP2内に置かれるキャッチャー位置に到達したのに伴い、キャッチャーミットに「ボール」が捕球される際の効果音を発生すべく、音声出力手段74へ「捕球音」を発音するよう指示する。次いで、この後、CPU71はステップSH8に処理を進め、「ボール」がキャッチャー位置に達した時点におけるボール座標データの x 座標値 $x(t)$ および y 座標値 $y(t)$ に基づき投球コースが「ストライク」であるか、あるいは「ボール」であるかを判定する。この判定に際しては、遊戯者Bが「ボール」をミートできずに空振りした時、一意的に「ストライク」と判定される。そして、この判定結果を、実際に即して「アンパイアの判定コール」として発音させるべく音声出力手段74へ音声合成を指示する。この後、CPU71は処理をステップSH2に戻し、次の投球パラメータをセットして再び上述した処理を繰り返し、「バット」と「ボール」との衝突が発生する迄、投球時点からキャッチャーに捕球される迄の投球状態をシミュレートする。

【0082】③割込みタスクルーチンの動作

次に、図16を参照し、遊戯者Bのバットスイングにより仮想的な「ボール」をミートした場合に起動される割込みタスクルーチンの動作について説明する。さて、上述したように、タスク0ではクロマキー検出されたバツ

トBAT像に基づき仮想空間SP3内における「バット」位置、スイング速度およびスイングピークが生成され、一方、タスク1では衝突判定条件をセットすると共に、設定された投球パラメータに応じた軌跡で仮想的に投球される「ボール像」を表示制御する訳であるが、これらタスク0、1がタスク切換えに応じて交互に実行されている状態において、遊戯者Bがバットスイング操作したとする。

【0083】ここで、このスイング操作が衝突判定パラメータによって規定される判定条件、すなわち、バットBATの3次元座標位置に対応して定められる衝突領域と、バットBATがスイング操作されるタイミング範囲とを満たした場合、仮想空間内衝突判定手段64(図3参照)が「バット」と「ボール」とが衝突したと判定して割り込み信号IRを発生する。割り込み信号IRがCPU71に供給されると、当該CPU71は図16に示す割り込みタスクルーチンを実行し、ステップSJ1へ処理を進める。

【0084】ステップSJ1では、上述したタスク1ルーチンの動作を強制的にアボートし、次のステップSJ2へ処理を進める。ステップSJ2では、「バット」と「ボール」とが衝突した衝突座標位置 (x_c, y_c, z_c) を求めると共に、衝突発生時点における「バット」のスイング速度およびスイングピーク情報をワークRAM72から読み出す。なお、上記の衝突座標位置 (x_c, y_c, z_c) は、衝突発生時点のオブジェクト座標位置から得られる。また、スイングピーク情報とは、衝突発生時点で検出されるスイング速度が、スイングピークに一致するか否かや、ピークに一致しない時にはそのスイング速度がピーク前であるか否かを表わす情報であり、このスイングピーク情報に基づきミートされた打球の打撃態様、つまり、「ジャストミート」、「流し気味のミート」および「引張り気味のミート」を識別するようになっている。

【0085】次いで、ステップSJ3に進むと、CPU71は「バット」と「ボール」との衝突を表わす効果音を発生するよう音声出力手段に打撃音の発生を指示する一方、「打球」を画面表示すべく、対応するオブジェクト画像データ D_{og} をプログラムメモリ73から読み出し、これをVRAM32側へDMA転送する。こうして「打球」を画面表示させる準備が整うと、CPU71は次のステップSJ4に進み、上述したスイング速度およびスイングピーク情報に基づき打撃態様を定めると共に、衝突時点における「バット」の重心位置に従って当たり具合を判定し、判定した当たり具合と打撃態様とに応じた打球軌跡を表わす打球軌跡パラメータを算出する。したがって、例えば、一定以上のスイング速度であって、スイングピークを超えた時点で「バット」と「ボール」とが衝突し、しかも「バット」の重心位置とボール中心とが一致する場合には、レフト方向へ「引張られ

た」打球軌跡となる。

【0086】次に、ステップS J 5に進むと、算出された打球軌跡パラメータに対応する3次元の打球座標データを生成し、この打球座標データに従って打球軌跡をディスプレイ3に画面表示する。次いで、ステップS J 6に進むと、打球座標データに対応する打球軌跡の表示が完了したか否かを判断し、表示完了していない場合には判断結果が「NO」となり、上記ステップS J 5を繰り返し、一方、打球軌跡の表示が完了したならば、判断結果が「YES」となって、次のステップS J 7に進み、前述したタスクルーチンを強制アポート時点から再起動させ、再度、ゲームを繰り返させる。

【0087】以上のように、この実施例にあっては、打球時点からある距離まではボールが接近して見えるような形態でディスプレイ3にオブジェクト画像（「ボール」）を画面表示した後、実際の打撃操作に即して、打者の間接視野によって捉えられる球筋（軌跡）を3次元座標値で仮想的にシミュレートするから、あたかも打者の手元に飛んでくるボールをミートするという仮想現実感を創出することが可能になる。

【0088】また、本実施例によれば、衝突判定パラメータメモリ62には、遊戯者Bの熟練度に応じた衝突判定条件が記憶されるため、ビギナーに対しては衝突範囲やミートタイミング範囲を広げておき、「ミート」を容易とするよう設定したり、熟練者にはこれとは逆に範囲を狭めてゲームを難しくする等、ユーザのレベルに応じてゲームを楽しむことが可能になる。さらに、この実施例では、ミート時のバットスイング速度およびスイングピーク情報に基づいて定められる打撃態様と、ミート時の「バット」と「ボール」との当たり具合とを勘案した打球軌跡で打球を画面表示するため、よりリアルな打撃操作をシミュレートすることが可能となっている。

【0089】なお、上述した実施例にあっては、打球される「ボール像」が画面表示される仮想空間SP1と、これが非表示となる仮想空間SP2とに分けられているが、これら空間の大きさは固定的なものではなく、遊戯者Bが最も臨場感を得られるように調整変更することも可能となっている。また、上記実施例では、バッティング操作をシミュレートする画像制御装置に適用した場合について開示したが、本発明による要旨は当該装置に限定されるものではなく、例えば、「テニス」や「ゴルフ」等、遊戯者の運動行動を取り入れた各種シミュレーションゲームに適用できることは言うまでもない。

【0090】

【発明の効果】本発明によれば、操作情報発生手段が撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定手段が衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換

し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突するか否かを判定する。そして、表示制御手段が前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力するので、例えば、前述した本実施例のように、バッティング動作するゲームでは、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるため、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による画像制御装置の全体構成を示す外観図である。

【図2】同実施例の概要を説明するための図である。

【図3】同実施例の電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】同実施例における撮像部1およびクロマキー検出処理部41の構成を示すブロック図である。

【図5】同実施例における撮像信号処理部11の構成を示すブロック図である。

【図6】同実施例におけるビデオ信号処理部20の構成を示すブロック図である。

【図7】同実施例における画像処理部30の構成を示すブロック図である。

【図8】同実施例における特徴パラメータメモリの構成を示すメモリマップである。

【図9】位置検出処理部40におけるメインルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図10】位置検出処理部40における初期画面マップ作成ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図11】位置検出処理部40における処理画面マップ作成ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図12】位置検出処理部40における座標検出処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図13】位置検出処理部40における重心計算処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図14】CPU71におけるタスク0ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図15】CPU71におけるタスク1ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図16】CPU51における割り込みタスクルーチンの動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 装置本体
- 3 ディスプレイ
- 40 位置検出処理部（操作情報発生手段）
- 50 特徴点検出部（操作情報発生手段）

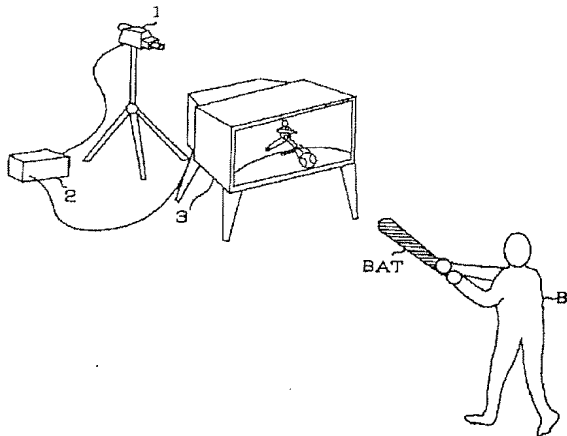
60 衝突判定部（衝突判定手段）

* 71 CPU（操作情報発生手段、衝突判定手段、表示

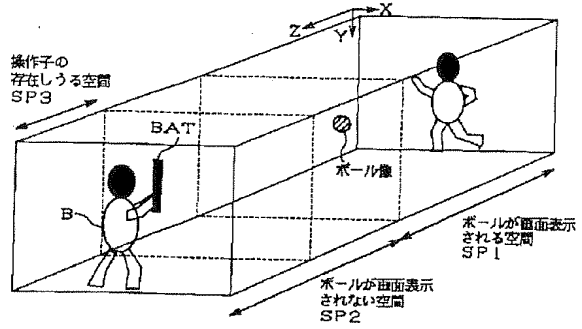
70 制御部

* 制御手段）

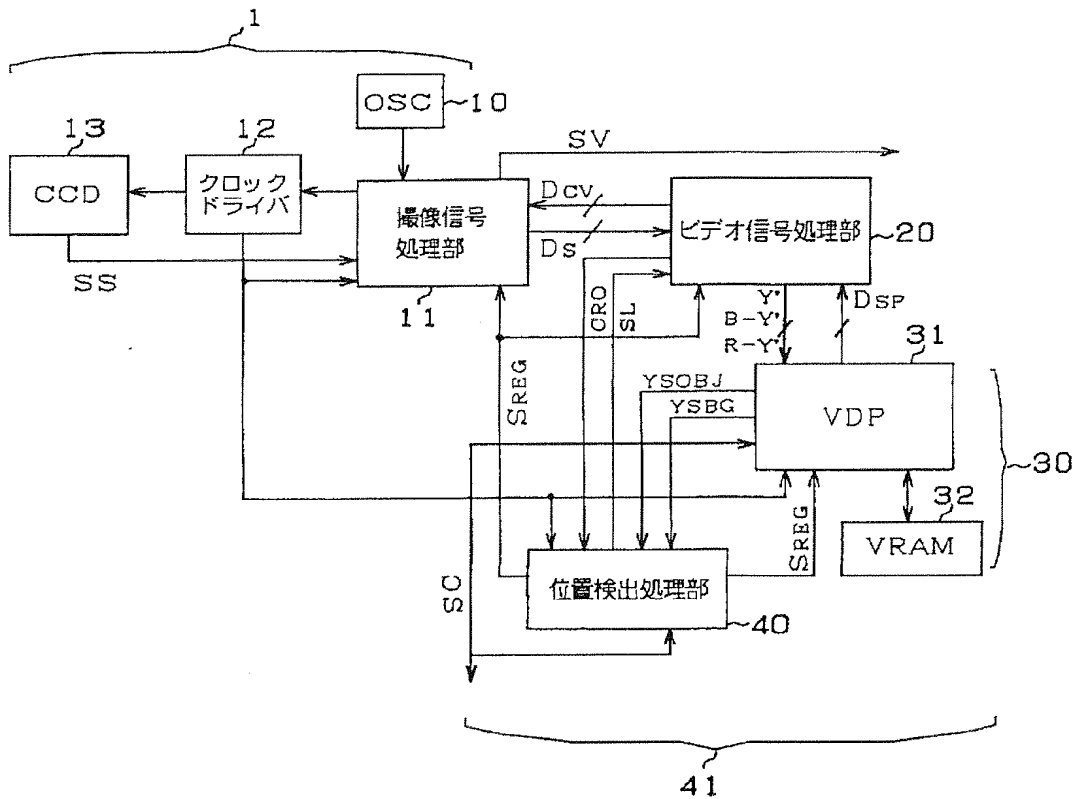
【図 1】



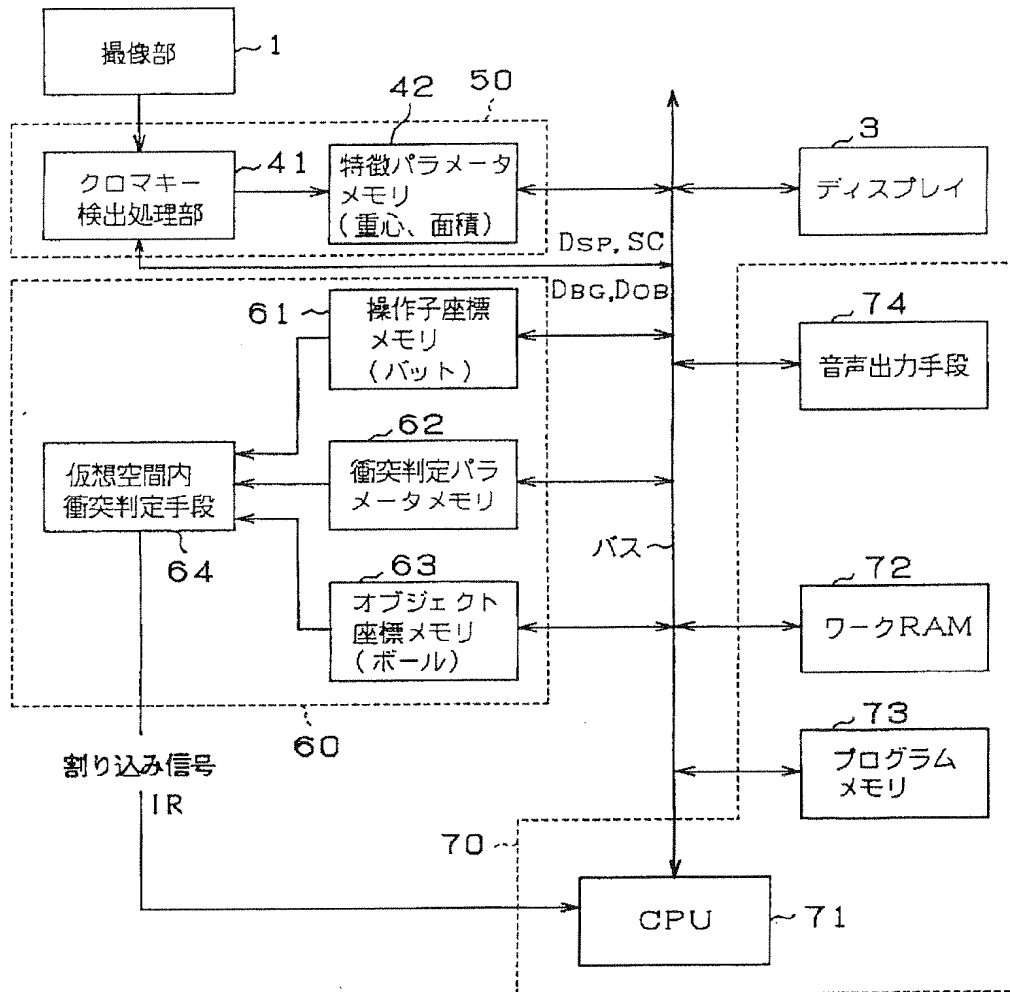
【図 2】



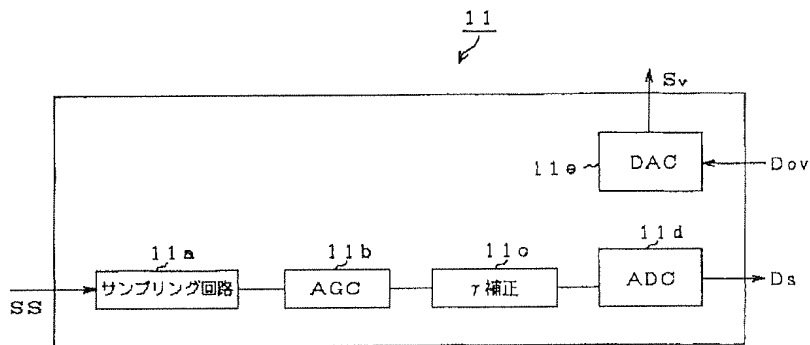
【図 4】



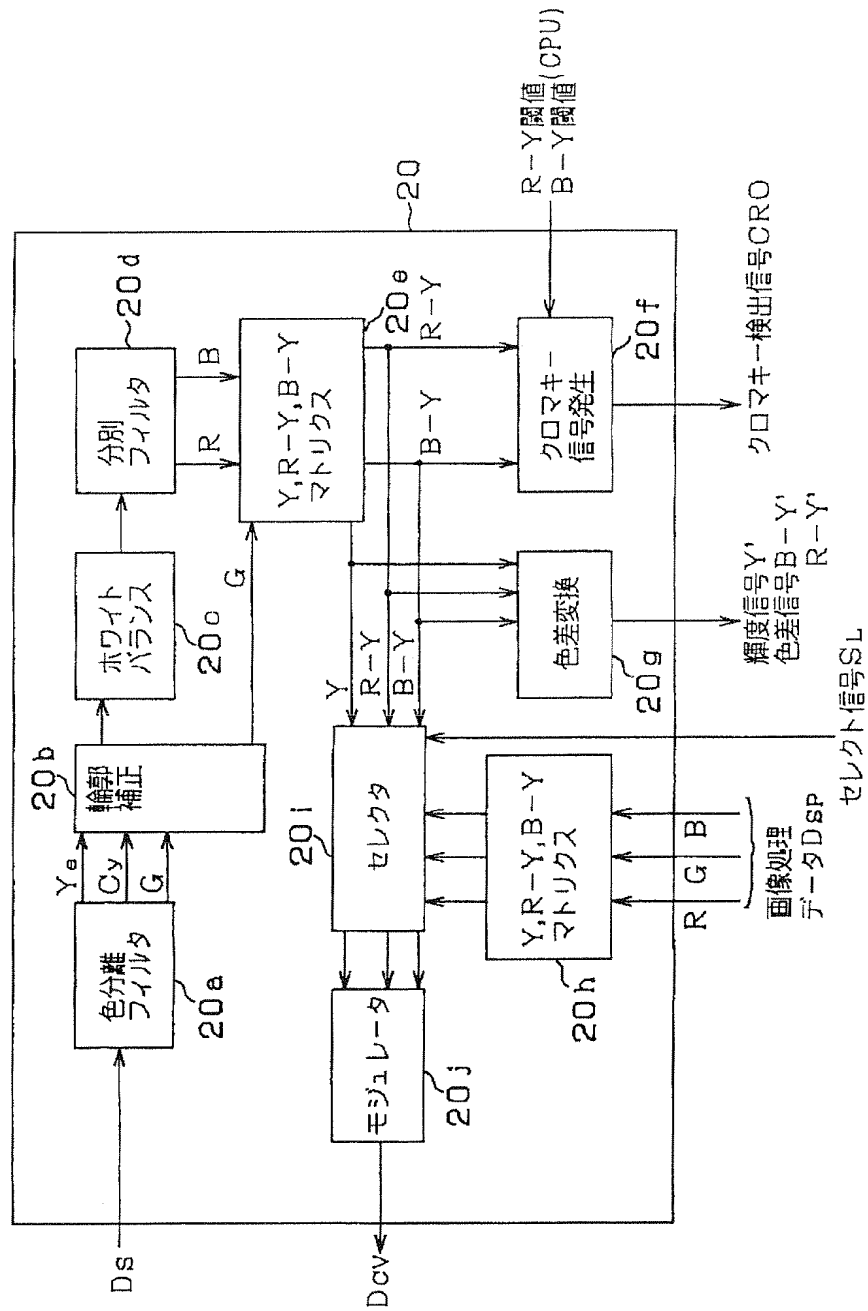
【図3】



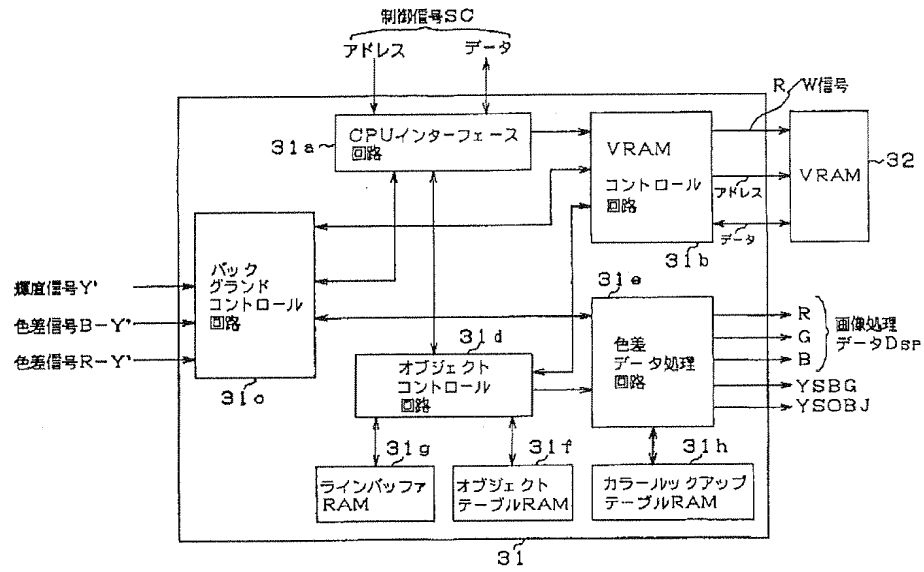
【図5】



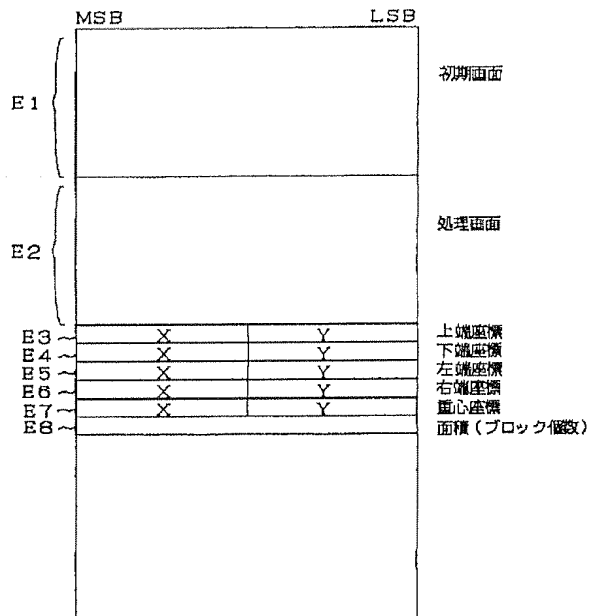
【図6】



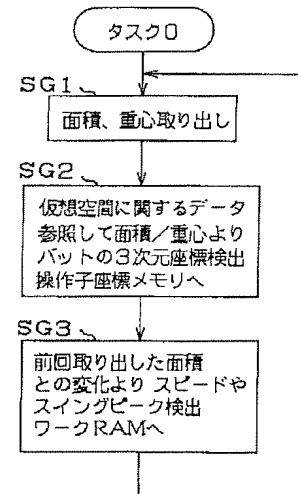
【図7】



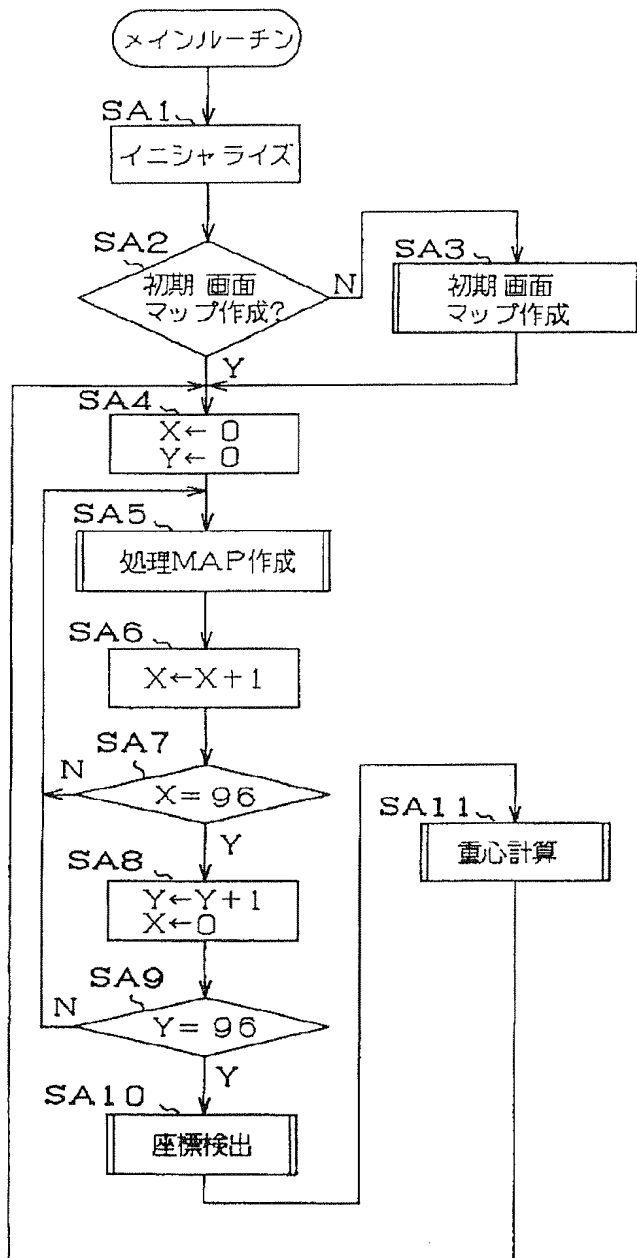
【図8】



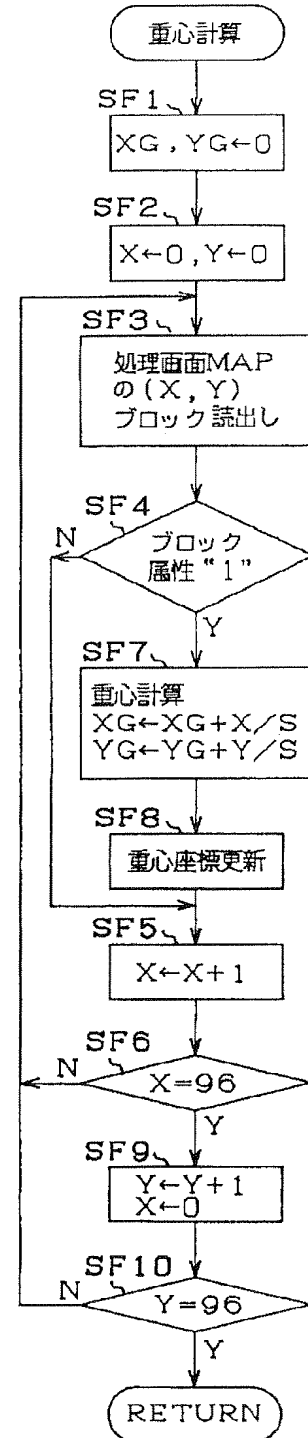
【図14】



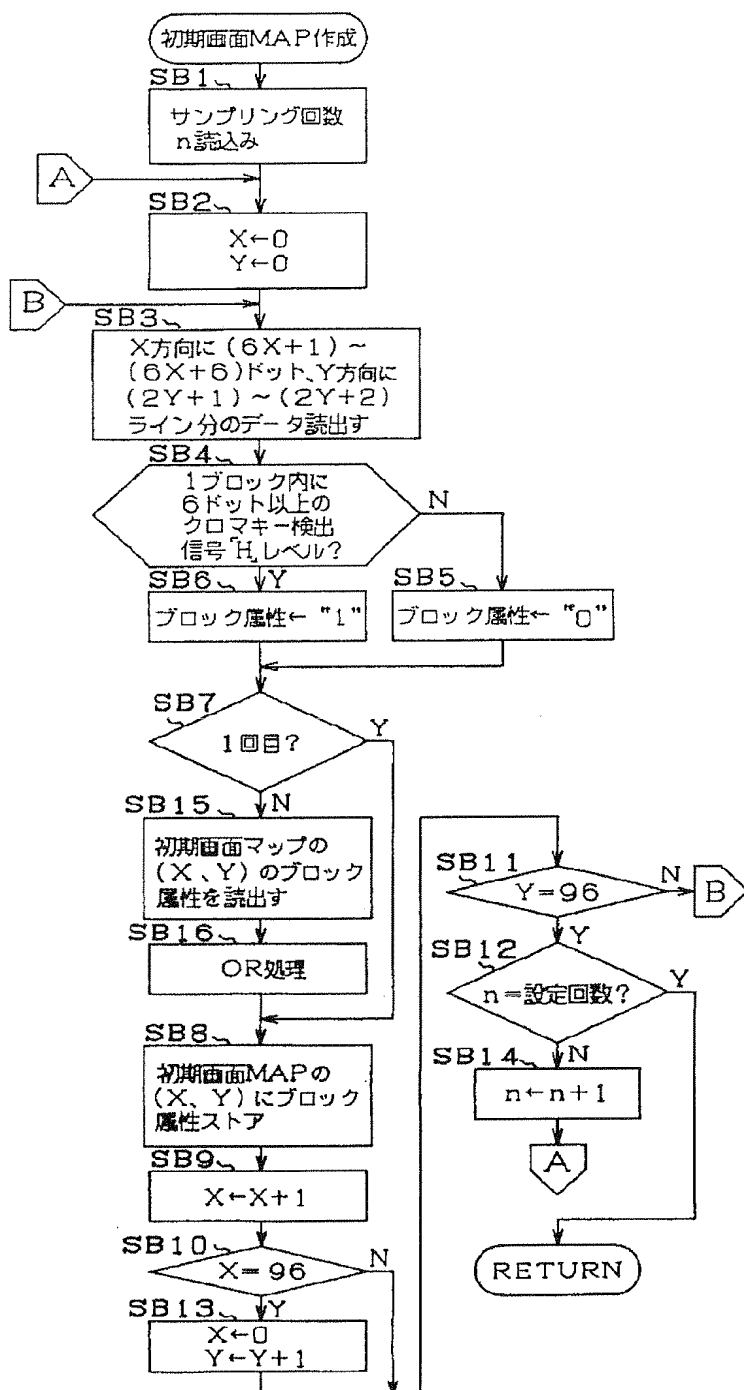
【図9】



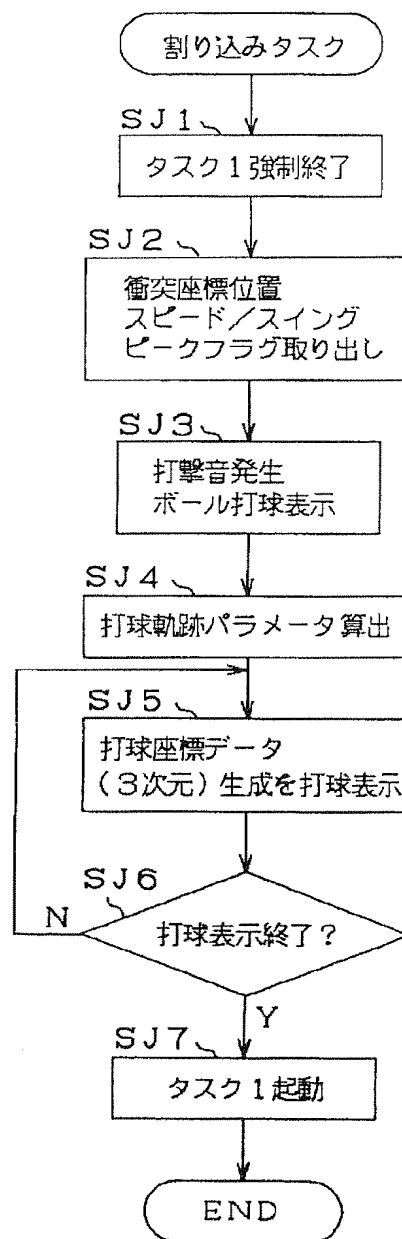
【図13】



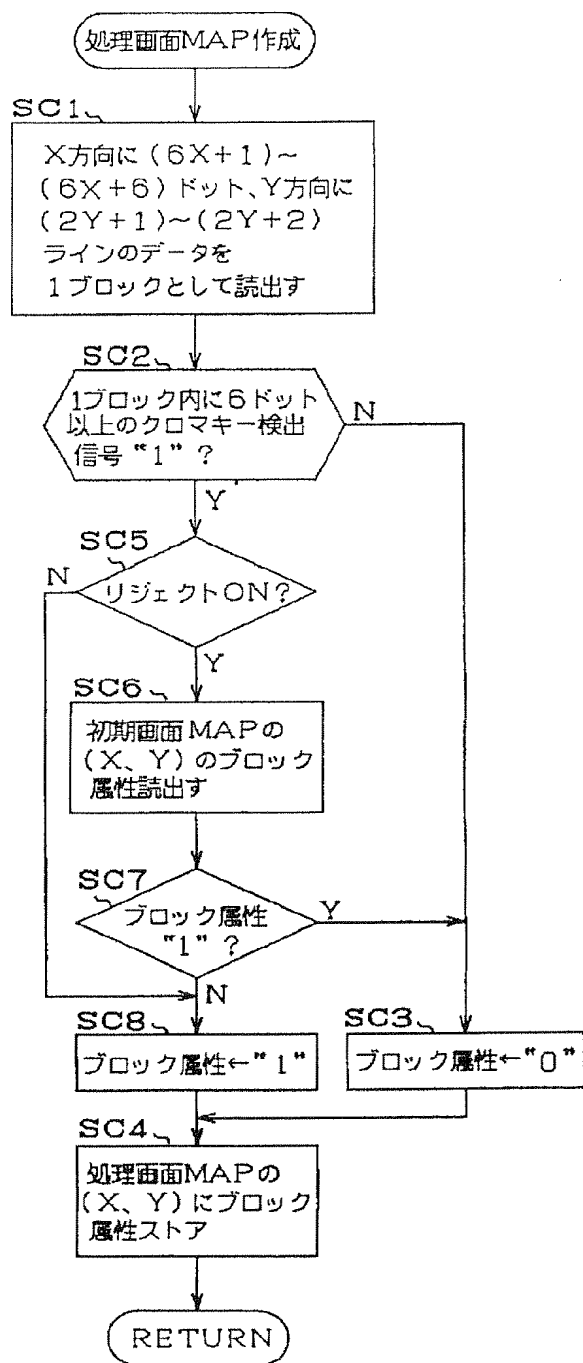
【図10】



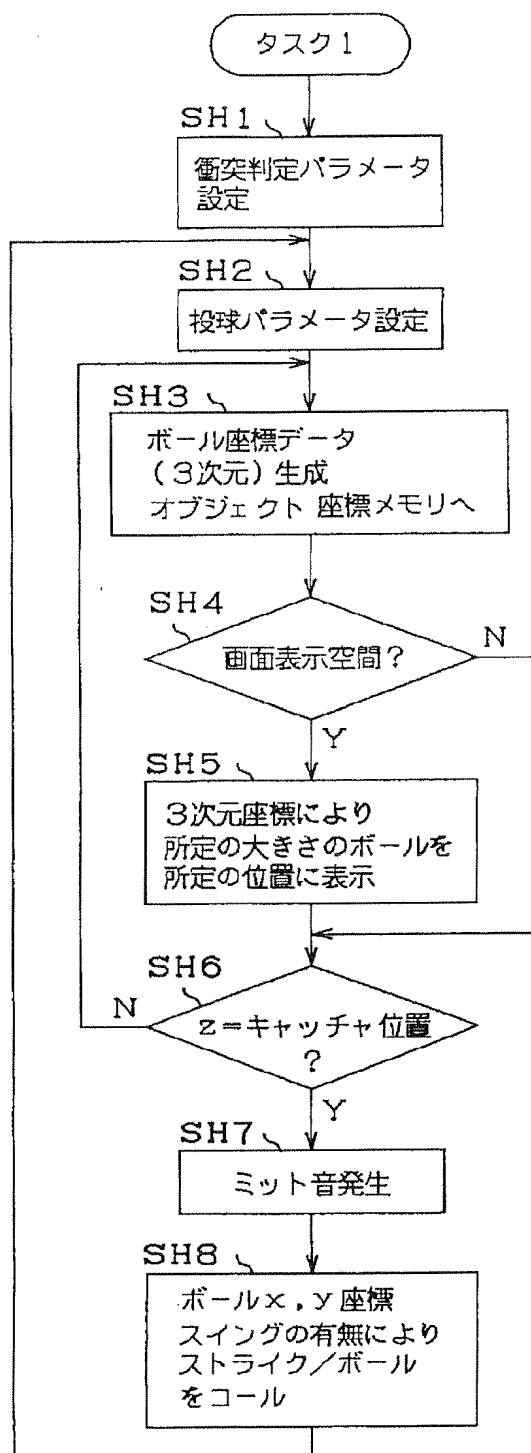
【図16】



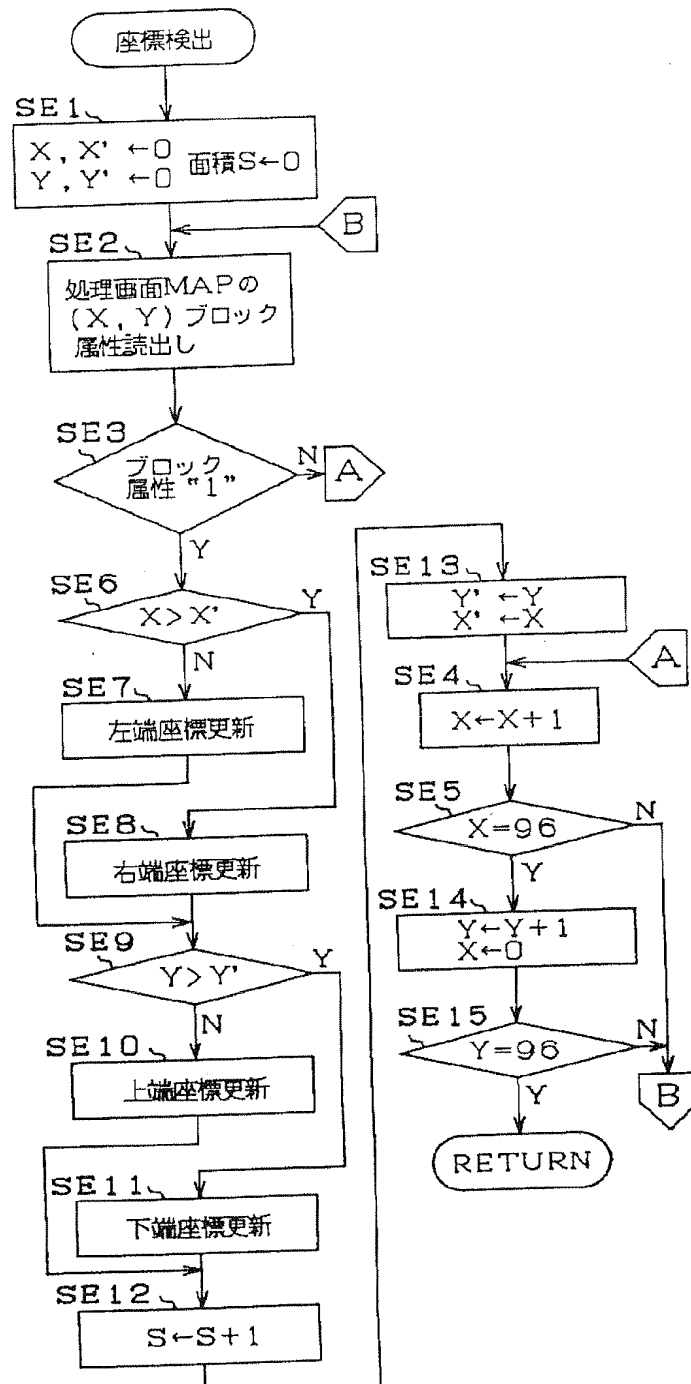
【図11】



【図15】



【図12】



(23)

特開平 8-112449

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 7/00

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/62

4 1 5

【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 1 部門第 2 区分
 【発行日】平成 1 4 年 2 月 2 6 日 (2 0 0 2 . 2 . 2 6)

【公開番号】特開平 8 - 1 1 2 4 4 9
 【公開日】平成 8 年 5 月 7 日 (1 9 9 6 . 5 . 7)
 【年通号数】公開特許公報 8 - 1 1 2 5
 【出願番号】特願平 6 - 2 8 1 2 0 2
 【国際特許分類第 7 版】

A63F 13/00
 G06T 13/00
 17/40
 7/00

【 F I 】

A63F 9/22 F
 G06F 15/62 340 A
 350 K
 415

【手続補正書】

【提出日】平成 1 3 年 1 0 月 1 7 日 (2 0 0 1 . 1 0 . 1 7)

【手続補正 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 画像制御装置及び画像制御方法

【手続補正 2 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1 】 撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される操作子の 3 次元位置とその操作量とに変換する操作情報発生手段と、前記仮想空間内に仮想配置される操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の 3 次元位置に変換し、このオブジェクト画像の 3 次元位置と前記操作子の 3 次元位置とが衝突する可否を判定する衝突判定手段と、前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項 2 】 撮像画像から特定色の操作子を表わすクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを検出する特徴点検出手段と、

この特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される前記操作子の 3 次元位置とその操作量とに変換する操作子情報発生手段と、

前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の 3 次元位置に変換するオブジェクト情報発生手段と、

前記仮想空間内における前記操作子の 3 次元位置と前記オブジェクト画像の 3 次元位置とが予め設定される衝突条件下で衝突する可否を判定する衝突判定手段と、

前記オブジェクト画像の 3 次元位置が仮想空間内にて定義される表示空間であるか非表示空間であるかを判別し、この表示空間内にオブジェクト画像が存在する時には、当該表示空間に対応する移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示し、

一方、前記非表示空間内にて前記衝突判定手段が衝突判定した時には、前記操作子の操作量に応じた移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力する表示制御手段とを具備することを特徴とする画像制御装置。

【請求項 3 】 前記特徴点検出手段は、抽出したクロマキー像の重心位置および面積を検出することを特徴とする請求項 2 記載の画像制御装置。

【請求項 4 】 前記操作子情報発生手段は、前記特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置を仮想

空間の xy 平面に写像して xy 座標値(x, y)とし、当該クロマキー像の大きさに応じて z 座標値を定めて操作子の3次元位置(x, y, z)を生成することを特徴とする請求項2記載の画像制御装置。

【請求項5】 前記操作子情報発生手段は、クロマキー像の面積変化から操作子のスイング速度を算出すると共に、そのスイング速度のピーク値を検出することを特徴とする請求項2記載の画像制御装置。

【請求項6】 前記衝突判定手段は、操作子の3次元位置に対応して定められる衝突可能領域と、当該操作子のスイングタイミング範囲とからなる衝突判定パラメータに従って仮想空間内における前記操作子と前記オブジェクト画像との衝突の有無を判定することを特徴とする請求項2記載の画像制御装置。

【請求項7】 撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換する操作情報発生ステップと、
前記仮想空間内に仮想配置される操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する衝突判定ステップと、

前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を表示させる一方、前記衝突判定ステップにて衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を表示させる表示信号を出力する表示制御ステップとからなることを特徴とする画像制御方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、バーチャルリアリティ（仮想現実感）を創出するビデオゲームなどに用いて好適な画像制御装置及び画像制御方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】そこで本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、あたかも遊戯者の手で打撃操作するという仮想現実感を創出し得る画像制御装置及び画像制御方法を提供することを目的としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】そして、上記請求項2の発明に従属する実施態様項の内、請求項3に記載の発明によれば、前記特徴点検出手段は、抽出したクロマキー像の重心位置および面積を検出することを特徴とする。また、請求項4に記載の発明によれば、前記操作子情報発生手段は、前記特徴点検出手段によって検出されるクロマキー像の位置を仮想空間の xy 平面に写像して xy 座標値(x, y)とし、当該クロマキー像の大きさに応じて z 座標値を定めて操作子の3次元位置(x, y, z)を生成することを特徴とする。さらに、請求項5に記載の発明では、前記操作子情報発生手段は、クロマキー像の面積変化から操作子のスイング速度を算出すると共に、そのスイング速度のピーク値を検出することを特徴とする。請求項6に記載の発明では、前記衝突判定手段は、操作子の3次元位置に対応して定められる衝突可能領域と、当該操作子のスイングタイミング範囲とからなる衝突判定パラメータに従って仮想空間内における前記操作子と前記オブジェクト画像との衝突の有無を判定することを特徴とする。また、請求項7に記載の発明では、撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出すると共に、この撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを、仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換する操作情報発生ステップと、前記仮想空間内に仮想配置される操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する衝突判定ステップと、前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を表示させる一方、前記衝突判定ステップにて衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を表示させる表示信号を出力する表示制御ステップとからなることを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【作用】本発明にあっては、操作情報発生手段が撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定手段が前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する。そし

て、表示制御手段が前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力するので、例えば、後述する実施例のように、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるから、この結果、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することが可能になる。また、本発明にあっては、操作情報発生ステップにて撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定ステップにて前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する。そして、表示制御ステップにて前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を表示させる一方、前記衝突判定ステップにて衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を表示させる表示信号を出力するので、例えば、後述する実施例のように、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるから、この結果、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することが可能になる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正内容】

【0090】

【発明の効果】本発明によれば、操作情報発生手段が撮

像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定手段が衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する。そして、表示制御手段が前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を画面表示する一方、前記衝突判定手段が衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を画面表示する表示信号を出力するので、例えば、前述した本実施例のように、バッティング動作するゲームでは、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるため、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することができる。また、本発明によれば、操作情報発生ステップにて撮像画像から特定色のクロマキー像を抽出して撮像画像中におけるクロマキー像の位置および大きさを仮想空間内に仮想配置される操作子の3次元位置とその操作量とに変換し、衝突判定ステップにて前記操作子の衝突対象となるオブジェクト画像の移動軌跡を、前記仮想空間内の3次元位置に変換し、このオブジェクト画像の3次元位置と前記操作子の3次元位置とが衝突する可否を判定する。そして、表示制御ステップにて前記移動軌跡に従ってオブジェクト画像を表示させる一方、前記衝突判定ステップにて衝突を判定した場合には、前記操作子の操作量に対応した移動軌跡を生成し、この移動軌跡に従って前記操作子と衝突した後のオブジェクト画像を表示させる表示信号を出力するので、例えば、後述する実施例のように、投球される球筋（軌跡）が仮想空間内でシミュレートされるから、この結果、あたかも打者の手元に飛んでくるボールを打撃するという仮想現実感を創出することが可能になる。